Aus der Universitäts-Frauenklinik in Halle/S.
Direktor: Prof. Dr. Nürnberger.

Die Wirkung der Röntgen- und Radiumbestrahlung auf die Klebrigkeit der Leukocyten.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität zu Halle-Saale

vorgelegt von

Fritz Lehmann
aus Sandersdorf

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode am Harz
1937

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Nürnberger.
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Voelcker.

Tag der mündlichen Prüfung: 25. 6. 1937.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548112_0075

Im Gegensatz zu den üblichen Untersuchungsmethoden der weißen Blutkörperchen, die meistens an abgestorbenen und zum Teil gefärbten Leukocyten durchgeführt werden und die uns über die Morphologie der weißen Blutzellen unterrichten, gibt uns dagegen die Bestimmung ihrer Klebrigkeit ein Bild von ihrer biologischen Funktion, denn die Untersuchungen werden an noch lebenden Zellen durchgeführt. Da die meisten anderen Funktionsprüfungen der lebenden Leukocyten, die Beobachtung über Bewegungs- und Wanderungsfähigkeit, Phagocytose, Fermentwirkung und Stoffwechsel der Leukocyten, für die klinischen Zwecke noch zu wenig ausgebaut sind, ist es das Verdienst von v. Philipsborn, daß er uns durch seine methodischen Untersuchungen über die Klebrigkeit der weißen Blutkörperchen ein Mittel in die Hand gegeben hat, durch das es uns möglich ist, die Funktionstüchtigkeit lebender Leukocyten zu untersuchen. Er hat dazu beigetragen, daß wir auch in der Klinik durch ein verhältnismäßig einfaches Verfahren einen genauen Einblick in die biologische Funktion lebender Leukocyten tun können.

Unter Klebrigkeit der Leukocyten versteht man die Eigenschaft des Protoplasmas der weißen Blutkörperchen an festen Gegenständen wie Glas, Haare usw. zu haften. Dieses Festhaften ist so intensiv, daß die Leukocyten selbst von einem ziemlich starken Wasserstrahl einer Spritzflasche nicht von ihrer Haftfläche abgespült werden können. Als erster berichtete Hankin 1892 über diese Eigenschaft in einer Arbeit über Alexine. Er machte die interessante Beobachtung, daß in einem mit Blut gefüllten Gefäß, dem etwas Hirudin zur Aufhebung der Gerinnungsfähigkeit zugesetzt war, die Leukocyten die Tendenz zeigen, an einen Glasstab, der in das Blut eingetaucht war, hinzuwandern und festzuhaften. Ponder beschrieb diese Eigenschaft

der Leukocyten im Jahre 1908 etwas ausführlicher. Wright und Bond versuchten 1924, die Klebrigkeit der Leukocyten für die Untersuchung des kranken Menschen zu verwenden. Aber erst v. Philipsborn arbeitete eine exakte Methode aus, durch die es möglich war, vergleichbare Werte zu schaffen. Er führte mit dieser Methode systematisch Untersuchungen an 48 kranken und gesunden Menschen durch. Das Ergebnis dieser Untersuchungen gab er 1930 bekannt.

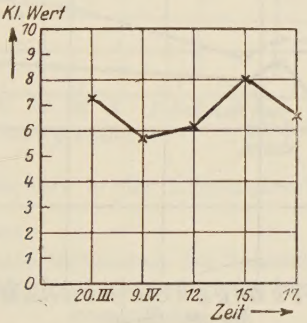
Die Bestimmung der Klebrigkeit und des Klebewertes nach v. Philipsborn.

Aus der Fingerbeere werden mit einer Leukocytenpipette 6 Teilstriche Blut aufgesogen und 5 Teilstriche werden ohne Blasenbildung auf einen alkaliarmen Objektträger getan, sodaß ein runder Bluttropfen entsteht. Die Säuberung der Fingerbeere geschieht am besten mit Äther, da Alkohol oder Benzin die Leukocyten schädigt und es somit leicht zu einer Verklumpung der Zellen kommen kann, wie Eufinger nachwies. Falls kein alkaliarmer Objektträger benutzt wird, kann es nach Deetjen ebenfalls zu einer Verklumpung der Leukocyten durch Abgabe von Alkalien kommen. Der Objektträger wird dann unverzüglich in eine feuchte Kammer gebracht, die aus einer Petrischale besteht, deren Boden mit gut angefeuchtetem Fließpapier ausgelegt ist und die mit einer zweiten Schale bedeckt wird. Diese feuchte Kammer kommt dann in einen Brutschrank von 37° Celcius. Nach genau einer halben Stunde wird der Objektträger herausgenommen und der Blutstropfen, der inzwischen geronnen ist und aus dem das Serum herausgepreßt worden ist, wird mit Aq. dest. aus einer Spritzflasche abgespült. Nachdem das Präparat lufttrocken ist, sieht man schon mit bloßem Auge die Klebeleukocyten als einen zarten runden Schleier. Die Erscheinung ist umso deutlicher zu sehen, je größer die Anzahl der klebenden Leukocyten ist. Das Präparat wird dann nach Giemsa oder nach May-Grünwald-Giemsa gefärbt. Die Auszählung geschieht durch ein Leitz-Mikroskop mit dem Objektiv 3 und Okular 3, in das ein Netzmikrometer, das hundert kleine Quadrate enthält, eingelegt ist. Da das Netzmikrometer sich im Okular befindet, ist es von ausschlaggebender Bedeutung, daß stets die gleiche Vergrößerung eingehalten wird. Es werden hundert kleine Quadrate über der dichtesten Stelle des Prä-

parates ausgezählt, die Gesamtleukocyten im Blut bestimmt, die Zahl der in den hundert kleinen Quadraten des Netzmikrometers sich befindenden Klebeleukocyten auf 1000 Leukocyten des Blutes bezogen und somit der sogenannte Klebewert bestimmt. Diese Methode zur Bestimmung der Klebeleukocyten gleicht also sehr der Methode von Herverden zur Fixierung der in amöboider Bewegung befindlichen Leukocyten. Herverden verreibt einen Blutstropfen auf einem Objektträger und legt ihn in eine feuchte Kammer, die dann 15 Minuten in den Brutschrank kommt. Er läßt dann Formalin einwirken und spült ab. Die in amöboider Bewegung befindlichen Leukocyten bleiben dann am Objektträger haften.

Die von v. Philipsborn gefundenen Klebewerte bei gesunden Menschen schwanken zwischen 5 und 8. Wünnenberg kam zu den gleichen Ergebnissen.

Abb. 1.

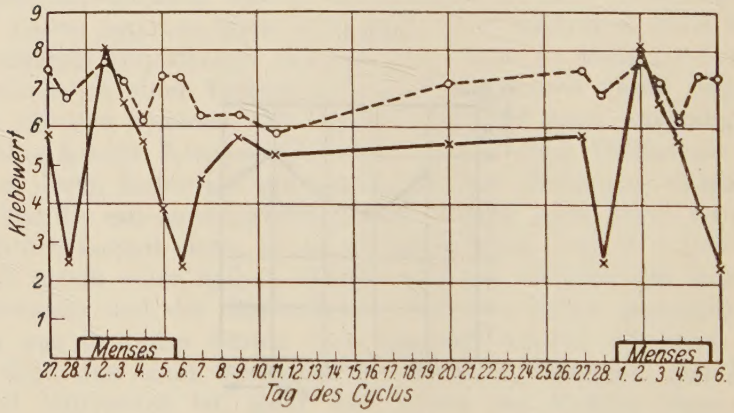


Klebrigkeit eines gesunden Mannes.
(Nach v. Philipsborn.)

Voraussetzung für eine einheitliche Durchführung der Untersuchung ist, daß keine körperliche Anstrengung unmittelbar vorausgegangen ist und daß die zu untersuchenden Patienten nüchtern sind, denn durch eine körperliche Leistung und durch Nahrungsaufnahme kann der Klebewert unter Umständen erhöht sein. Wie v. Philipsborn nachwies, kann auch die Wetterlage auf

die Klebeleukocyten von Einfluß sein. So wirkt schlechtes Wetter erhöhend auf den Klebewert, während bei gutem Wetter der Klebewert zum Teil bedeutend niedriger ist. v. Philipsborn machte fernerhin an einem einzelnen Fall die interessante Feststellung, daß die Menstruation einen Einfluß auf die Klebrigkeit der Leukocyten ausübt. Eufinger untersuchte daraufhin 22 Frauen während des mensuellen Cyklus und machte folgende Beobachtung. Kurz vor der Menstruation fällt der Klebewert ab, zu Beginn der Blutung steigt er erheblich an und bleibt während der Menstruation auf dieser Höhe. Am Ende der Blutung und kurz nach der Menstruation wird wieder eine geringe Klebrigkeit der Leukocyten beobachtet. Im Intermenstrum dagegen sind die Klebewerte die gleichen wie sie bei gesunden Frauen gefunden werden.

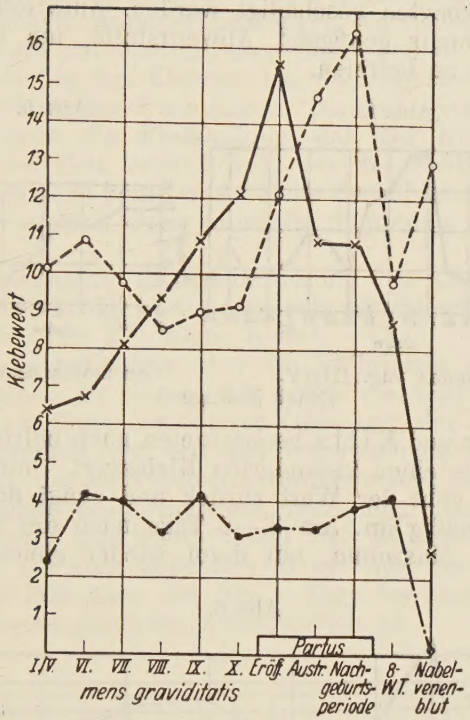
Abb. 2.



Das Verhalten des Klebewertes im mensuellen Cyklus.
x——— Klebewert o····· Gesamtleukocytenzahl (in Tausenden)
(Nach Eufinger.)

Eufinger hat auch die Klebrigkeit in der Schwangerschaft untersucht. Er fand bei fortschreitender Schwangerschaft ein gleichmäßiges Ansteigen des Klebewertes bis zum Wehenbeginn. Mit Beginn der Austreibungsperiode sank der Klebewert und erreichte erst wieder in den ersten Wochenbettstagen den normalen Stand.

Abb. 3.



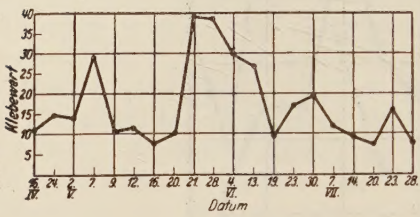
Klebewert in der Schwangerschaft.

x——— Klebewert
o····· Gesamtleukocytenzahl (in Tausenden)
●—·—·— Senkung (1. Stundenwert nach Westergreen in cm)
(Nach Eufinger.)

Weiterhin wurden von Eufinger Untersuchungen bei Uteruscarcinom angestellt. Zu Beginn der Erkrankung fand er nur wenig erhöhte Werte, auch schwanken die Werte nur wenig. Bei fortgeschrittenen Stadien kam es aber zu einer beträchtlichen Erhöhung des Klebewertes. Nicht selten fand er Werte von über 40. Besonders ausgesprochen waren erhebliche Tagesschwankungen im Finalstadium bei ein und demselben Individuum. Die Schwankungen betrugen oft an aufeinander folgenden Tagen mehr als das Vierfache. Kurz vor dem Tode sank dann der Klebewert noch unter den eines gesunden Menschen. Er erklärt das Verhalten da-

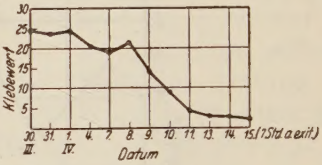
mit, daß durch die massenhaft auftretenden Eiweißzerfallsprodukte die Leukocyten geschädigt werden. Ante exitum hat der Körper nicht mehr genügend Abwehrstoffe, um ihn von den giftigen Stoffen zu befreien.

Abb. 4.



Carcinoma vag. III/IV.

Abb. 5.

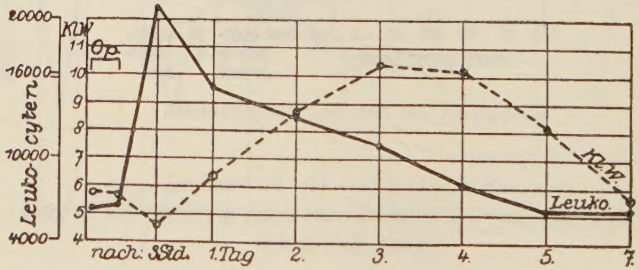


Carcinoma cervicis IV.

(Nach Eufinger.)

Eufinger und Kiltz beobachteten nach chirurgischen Eingriffen ebenfalls einen veränderten Klebewert. Unmittelbar nach der Operation geht der Wert zurück und steigt dann am Tage danach gleichmäßig an. Am 3.—5. Tage nach der Operation erreicht er sein Maximum, um dann wieder gleichmäßig abzusinken.

Abb. 6.



Klebewert nach Operation.
(Nach Eufinger u. Kiltz.)

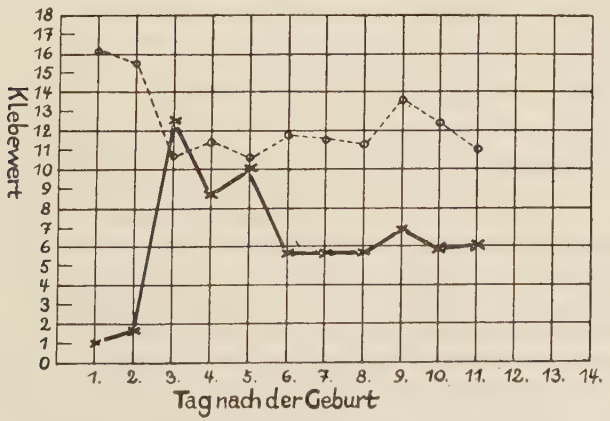
Die Radium- und Röntgenbestrahlung zeigt keinen einheitlichen Einfluß auf die Klebrigkeit der weißen Blutkörperchen. In der Mehrzahl der Fälle kommt es nach Bestrahlungen zu einem Anstieg des Klebewertes, andererseits aber nicht selten zu einem Abfall. Häufig beobachtete Eufinger eine Verklumpung der Leukocyten nach Bestrahlungen, die er nicht durch einen Fehler der Methode erklärt, sondern durch eine agglutinationssteigernde Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die weißen

Blutkörperchen. Bei entzündlichen Adnexerkrankungen fand Eufinger durchweg erhöhte Werte. Er untersuchte 33 Frauen mit entzündlichen Adnexerkrankungen verschiedener Ätiologie und beobachtete mit Fortschreiten des entzündlichen Prozesses auch einen Anstieg des Klebewertes, der fast stets mit der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit parallel ging. Sehr interessant ist jedoch die Feststellung, daß der Klebewert häufig schon zu einer Zeit erhöht war, wo die Senkung der roten Blutkörperchen noch keine wesentliche Beschleunigung zeigte und die erst dann eintrat, wenn klinische Symptome in Erscheinung traten.

Kiltz untersuchte die Beeinflussung des Klebewertes durch die Narkose. Er beobachtete, daß trotz eintretender Leukocytose der Klebrigkeitswert sich nicht ändert.

Junghans berichtete über die Klebrigkeit der Leukocyten bei Neugeborenen. Er fand in den ersten vierundzwanzig Lebensstunden einen auffallend niedrigen Klebewert, der zwischen 1 und 2 lag, ein Ergebnis, daß mit den Untersuchungen Eufingers übereinstimmt, der im Nabelschnurblut eine sehr geringe Haftfähigkeit der weißen Blutkörperchen feststellte. Nach den Untersuchungen von Junghans steigt der Klebewert am 2. und 3. Lebenstage bis zum doppelten Wert eines gesunden Erwachsenen an und fällt dann bis zum 6. Tage kontinuierlich auf den Normalwert eines gesunden Erwachsenen ab.

Abb. 7.

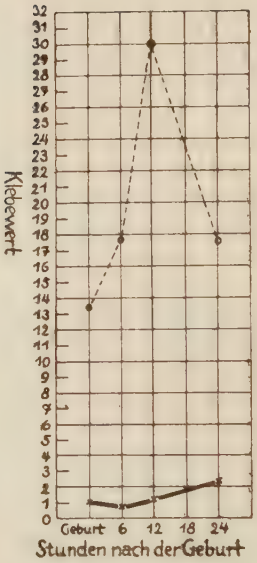


Klebrigkeit der Leukocyten von einem Neugeborenen.
x——— Klebewert
o····· Gesamtleukocytenzahl (in Tausenden)
(Nach Junghans.)

Abb. 8.

Klebewert der Leukocyten von einem Neugeborenen während der ersten 24 Stunden nach der Geburt.

x——— Klebewert der Leukocyten
o····· Gesamtleukocytenzahl (in Tausenden)
(Nach. Junghans.)



Die auf der Methode von v. Philipsborn beruhenden oben angeführten Untersuchungen über die Klebrigkeit der Leukocyten geben uns also durchweg ein klares Bild von der Funktionstüchtigkeit der lebenden weißen Blutkörperchen gesunder und kranker Menschen. Inwieweit die vergleichende Feststellung der Klebrigkeit für Therapie und Prognose zu bewerten ist, muß weiteren Untersuchungen überlassen sein.

Die ersten Untersuchungen über Veränderung des Blutes durch Strahleneinwirkung wurden schon vor mehr als drei Jahrzehnten ausgeführt. Zweifelsohne ist es in erster Linie das Verdienst Heineckes (1903), unserem Wissen über Blutveränderungen durch Strahlen eine Grundlage geschaffen zu haben. Seine eingehenden Untersuchungen basierten auf einer Beobachtung Londons, der bei Tieren, die durch Einwirkung von Radiumstrahlen zugrunde gegangen waren, eine auffallend kleine Milz fand. Heinecke kam zu dem Ergebnis, daß nicht nur an der Milz, sondern an allen Organen, welche lymphoides Gewebe enthalten, ein schneller Zerfall der Lymphocyten innerhalb einiger Stunden eintrat. (Globuläre Chromatindegeneration nach Nürnberger.) Während anderes Gewebe wie Haut, Knochenmark usw. erst bedeutend später geschädigt wurde. Er folgerte daraus, daß die Strahlen eine besonders zerstörende Wirkung auf das

lymphoide Gewebe ausüben. Durch die Beobachtung von Heinecke angeregt, wurde im Laufe der Zeit eine große Anzahl von Arbeiten über Veränderungen des Blutes durch Strahlen veröffentlicht, sodaß wir heute darüber gut unterrichtet sind: Trotzdem ist es bis jetzt noch nicht möglich gewesen, Fragen, die immer wieder von neuem auftauchen, zu beantworten.

Auch die Veränderung des Blutes bei Uteruscarcinom durch Strahleneinwirkung ist schon längere Zeit bekannt und auch über dieses Arbeitsgebiet sind schon zahlreiche Arbeiten erschienen. Die Ergebnisse sind aber noch ziemlich uneinheitlich und widersprechend. Nach Goecke scheint der Grund darin zu liegen, daß den Untersuchungen teilweise zu wenig Fälle zugrunde liegen und sie teilweise unter ungleichen Bedingungen durchgeführt sind. So fordert er, daß die Carcinome nicht in operable und inoperable Fälle unterschieden werden, sondern in Gruppen einzuteilen sind und daß die verabfolgte Dosis und die Bestrahlungsmethodik einheitlich sind. Gesichtspunkte, die alle zu wenig beachtet wurden.

Wie oben schon berichtet wurde, untersuchte Eufinger als erster in seiner Arbeit über „die Klebrigkeit der Leukocyten als klinische Funktionsprüfung in ihrer Bedeutung für gynäkologische Probleme" die Beeinflussung der Klebrigkeit der Leukocyten durch das Uteruscarcinom und durch eine Röntgen- oder Radiumbestrahlung, die in der Mehrzahl der Fälle eine Abnahme der Klebrigkeit, andererseits aber auch manchmal ein rapides Ansteigen bewirkte. Nähere Angaben, wie Anzahl der mit Strahlen behandelten Fälle, Stärke der Strahlen und Bestrahlungsmethodik, Ausbreitung des Carcinoms bei den behandelten Patientinnen fehlen. Es erschien uns deshalb von Interesse, nochmals an einer Reihe von Fällen die Wirkung der Strahlen auf die Klebrigkeit der Leukocyten zu untersuchen.

Im ganzen wurden 25 Patientinnen untersucht, von denen 20 wegen Uteruscarcinom und außerdem noch 5 wegen klimakterischer Blutungen bestrahlt wurden. Da Eufinger bei Uteruscarcinom erhebliche Tagesschwankungen beobachtete, wurde nach Möglichkeit so vorgegangen, daß der Klebewert an drei aufeinander folgenden Tagen vor der Bestrahlung und ebenso an drei aufeinander folgenden Tagen nach der Bestrahlung festgestellt wurde. Bei 4 Patientinnen wurde außerdem noch die Klebrigkeit während der Bestrahlung bestimmt, d. h. an den Tagen, an denen die Röntgenbestrahlungen stattfanden, bzw. nach dem das Radium ungefähr 12—16 Stunden lag. Leider war aus verschiedenen

Gründen diese dreitägige Untersuchung vor und nach der Bestrahlung nicht in allen Fällen möglich, sodaß bei 7 Patientinnen nur je eine Untersuchung vor und nach der Behandlung mit Strahlen stattfinden konnte. Da aber bei den Carcinomkranken nie so erhebliche Tagesschwankungen bei unseren Untersuchungen gefunden wurden, wie sie Eufinger beobachtete, vergleiche Abbild. 4, glauben wir doch diese 7 Fälle mit anführen zu können, ohne damit einen Fehler zu begehen. Im ganzen wurden 110 Einzeluntersuchungen von uns durchgeführt. Bei allen Untersuchungen hielten wir uns an die von v. Philipsborn angegebene Methode. Die Bestimmungen wurden regelmäßig morgens bei völlig nüchternen Patientinnen durchgeführt. Auch wurde darauf geachtet, daß die Patientinnen keine körperliche Bewegung hinter sich hatten. Vor der Blutentnahme wurde die Fingerbeere mit Äther gesäubert und gewöhnlich 2 alkaliarme Objektträger mit je zwei Blutstropfen in der oben angegebenen Weise versehen. Dadurch sollte erreicht werden, daß bei der Auszählung der Klebeleukocyten durch die mehrfache Untersuchung des Bluttropfens von derselben Patientin genauere Werte erzielt werden. Die Präparate wurden nach May-Grünwald-Giemsa oder einfach nach Giemsa gefärbt. Aber auch eine Methylenblaufärbung, die den Vorteil des schnelleren Färbens hat, bringt die Klebeleukocyten sehr deutlich und gut auszählbar zu Gesicht. Es empfiehlt sich besonders bei stark erhöhter Klebefähigkeit der weißen Blutkörperchen, das Präparat mehrmals auszuzählen, wobei wir stets das von v. Philipsborn angegebene Okular und Objektiv benutzten, denn da das Netzmikrometer in das Okular eingelegt ist, würde eine Änderung der Vergrößerung völlig verschiedene Klebewerte ergeben.

Bemerkenswerter Wetterwechsel trat während der Zeit der Untersuchungen nicht ein. Ob die Wetterlage einen erheblichen Einfluß auf den von Eufinger und auch von uns gefundenen außerordentlich hohen Klebewert bei Carcinom, der ohnehin stärkeren Schwankungen als der eines gesunden Individuums unterworfen ist, ausübt, erscheint uns zweifelhaft.

Die angewandte Bestrahlungstechnik wurde im allgemeinen bei klimakterischen Blutungen durch Vierfelder-Bestrahlungen (zwei auf dem Bauch und zwei auf dem Rücken) mit einer Dosis von 50% auf das Ovar ausgeführt. Je nach Verträglichkeit wurde die Bestrahlung auf zwei bis vier Tage verteilt. Durchschnittlich betrug die Bestrahlungsdauer 18—20 Minuten, die Hautbelastung 60—80% HED. Die Carcinombestrahlungen wurden

in ähnlicher Weise mit vier Feldern durchgeführt, nur betrug hier die in der Tiefe auf die Geschwulst wirkende Herddosis 100%.

I. Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Klebewert bei klimakterischen Blutungen.

Im ganzen wurden 5 Frauen, deren Alter zwischen 45 und 50 Jahren lag, untersucht, und zwar wurde der Klebewert in zwei Fällen je an drei aufeinander folgenden Tagen vor und nach der Bestrahlung bestimmt und bei den übrigen drei Patientinnen nur je einmal vor und nach der Bestrahlung. Wir fanden bei allen 5 Patientinnen einen auffallend hohen Klebewert, der durchweg über 25 lag. Wie Abb. 9 zeigt, beobachteten wir in einem Falle den abnorm hohen Klebewert von 70 bei normaler Gesamtleukocytenzahl. An den folgenden Tagen sank der Wert nur gering auf 62 und 65. Anfangs wurde ein Fehler der Methode vermutet, doch die anderen Fälle zeigten ebenfalls vor der Bestrahlung einen Klebewert, der gegenüber dem eines gesunden Individuum um ein Vielfaches erhöht ist. Wie die späteren Resultate bei Carcinom zeigen werden, fanden wir bei einem stark blutenden Portiocarcinom ebenfalls den abnorm hohen Klebewert von 69, der auf 42 abfiel, nachdem die Blutung zum Stehen gebracht worden war (verg. Abb. 10).

Abb. 9.

Name	Alter	Diagnose	Vor Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	Nach Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	
Frau G.	49	Klimakter. Blutungen	1.	7100	70	1.	6200	31	Röntgen-Bestr.
			2.	7200	62	2.	6200	37	
			3.	6900	65	3.	6100	42	

Abb. 10.

Name	Alter	Diagnose	Vor Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	Nach Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	
Frau Sp.	56	Portio-Ca.	1.	6600	39	1.	3600	49	Radium-Bestr.
			2.	8400	69	2.	4200	48	
			3.	6800	42	3.	4800	45	

Es erscheint uns naheliegend den hohen Klebewert bei klimakterischen Blutungen in Parallele zu bringen mit der erhöhten Funktionstüchtigkeit der Leukocyten während der Menstruation, wenn gleich bei letzterer bei weitem nicht so hohe Werte von v. Phi-

lipsborn und von Eufinger beobachtet wurden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese hohe Klebefähigkeit der weißen Blutkörperchen mit der Blutgerinnung in Beziehung zu bringen ist. Die Wirkung der Strahlen auf die Klebrigkeit war uneinheitlich. Während bei allen Patientinnen nach der Bestrahlung die Zahl der Leukocyten mehr oder weniger stark sank, waren die Klebewerte in zwei Fällen deutlich abgefallen, zwei Fälle aber zeigten ein Ansteigen des Wertes, während in einem Fall sich der Klebewert nur wenig veränderte (vergl. Abb. 11).

Abb. 11.

Name	Alter	Diagnose	Tag	Vor Bestrahlung Leukocyten	Klebewert	Tag	Nach Bestrahlung Leukocyten	Klebewert	Art der Bestrahl.
Frau So.	46	Klimakter. Blutungen	1.	11600	28	1.	6100	43	Röntgen
			2.	8800	25	2.	6700	47	
			3.	9200	29	3.	6300	39	
Frau Gü.	49	„	1.	7100	70	1.	6200	31	Röntgen
			2.	7200	62	2.	6200	37	
			3.	6900	65	3.	6100	42	
Frau Wy.	46	„	1.	8100	28	1.	7900	15	Röntgen
Frau Vo.	48	„	1.	5500	33	1.	5000	30	Röntgen
Frau St.	47	„	1.	8500	36	1.	6800	50	Röntgen

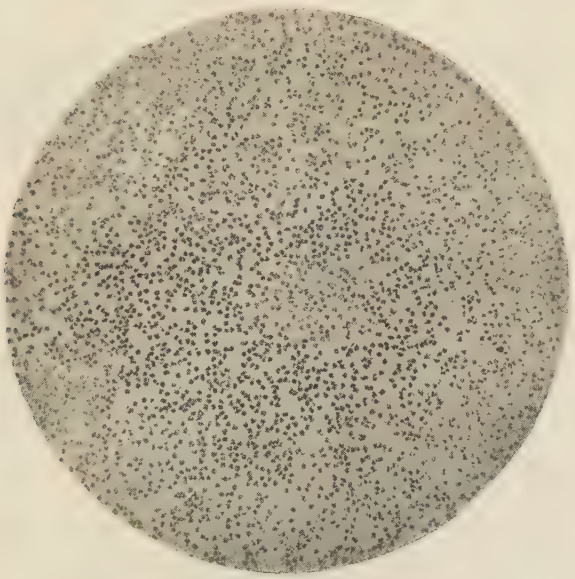
Aus unseren Untersuchungen geht also eindeutig hervor, daß die Röntgenstrahlen eine Wirkung auf die Klebefähigkeit ausüben. Diese Wirkung ist aber nicht in allen Fällen einheitlich. Ob die veränderte Funktionstüchtigkeit der Leukocyten eine reine Strahlenwirkung ist, oder ob andere Faktoren, wie veränderte innersekretorische Tätigkeit und Nachlassen der Blutung dabei eine Rolle spielen, wird schwer zu entscheiden sein. Mit 5 untersuchten Fällen ist natürlich der Fehler der kleinen Zahl erheblich, zumal die Werte so uneinheitlich sind. Wir hielten aber trotzdem eine Veröffentlichung der Ergebnisse für angebracht, weil der Klebrigkeitswert vor der Bestrahlung in allen Fällen eindeutig stark erhöht war, und immerhin eine gewisse Parallele zu den von Eufinger gefundenen Werten während der Menstruation gibt. Die Bestrahlung war in allen fünf Fällen von Erfolg. Die ziemlich starken Blutungen ließen schon während der Bestrahlungen nach und waren nach der Bestrahlung nur noch gering. Ob der hohe Klebewert wieder die Norm erreicht und wann das im bejahenden Falle eintreten würde, müssen weitere Untersuchungen ergeben.

II. Einfluß der Röntgen- und Radiumstrahlen auf den Klebewert bei Collumcarcinom.

Insgesamt wurden 20 Patientinnen, die an Collumcarcinom litten, untersucht. Da die Veränderungen des Blutes im allgemeinen abhängig sind von der Ausbreitung des Carcinoms, wurde bei den Untersuchungen Wert darauf gelegt, daß die Klebrigkeit der Leukocyten nur bei Frauen bestimmt wurde mit gleichem Sitz des Carcinoms und ungefähr gleicher Ausbreitung. Auch Eufinger fand eine Beeinflussung des Klebewertes durch die Ausbreitung des Carcinoms. Wie Goecke vorschlug, wurden auch bei unseren Untersuchungen die Fälle nicht nur in operable und inoperable Fälle unterschieden. Bei sämtlichen Patientinnen zeigte das Carcinom eine Ausbreitung, die dem dritten Stadium nach Winter zugeteilt werden muß. Das Carcinom hatte auf die Umgebung übergegriffen und das Beckenbindegewebe war stark infiltriert. Stärkere Zeichen von Carcinomkachexie oder ein Übergreifen auf Blase oder Mastdarm waren nicht vorhanden.

Auffallend war der enorm hohe Klebewert bei Carcinom, der durchweg über 15 lag und Werte erreichte, die bis 70 gingen.

Abb. 12.



Klebeleukocyten bei Carcinoma portionis III.

Die Ergebnisse würden also mit denen Eufingers übereinstimmen, wenngleich wir im Durchschnitt noch etwas höhere

Werte fanden. Das Auszählen der Klebeleukocyten bei diesen abnorm hohen Werten stößt natürlich infolge der großen Zahl auf Schwierigkeiten. Die Genauigkeit der Anzahl der Klebeleukocyten konnte nur durch mehrmaliges Auszählen der Präparate eingehalten werden. Es wurden nicht selten in den hundert kleinen Quadraten bis zu 1000 Klebeleukocyten gefunden. Eine noch größere Anzahl der Klebeleukocyten auszuzählen erscheint uns unmöglich.

Auf die Schwere des Carcinoms sind bei mehr oder weniger hohem Klebewert keine Schlüsse zu ziehen. Wir hatten Patientinnen, die sich trotz des ausgedehnten Infiltrates vollkommen beschwerdefrei fühlten, eine Gewichtszunahme zeigten und doch einen höheren Klebewert hatten, als Patientinnen mit bedeutend schlechterem Allgemeinbefinden; dabei zeigte das Carcinom in beiden Fällen eine gleiche Ausbreitung, soweit dies durch klinische Untersuchungen festzustellen war.

Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß der Klebewert zwar durch Strahlen beeinflußt wird, aber ähnlich wie bei den klimakterischen Blutungen und den Ergebnissen Eufingers nicht einheitlich.

Abb. 13.

Name	Alter	Diagnose	Vor Bestrahlung Tag	Leuko-cyten	Klebe-wert	Nach Bestrahlung Tag	Leuko-cyten	Klebe-wert	Art der Bestrahl.
Frau Re.	59	Portio-Ca.	1.	7900	44	1.	8400	43	Ra.
			2.	8600	42	2.	6800	50	
			3.	8100	40	3.	7100	44	
Frau Kn.	49	„	1.	13100	48	1.	7400	32	Ra.
			2.	13000	41	2.	7300	36	
			3.	13300	44	3.	6800	34	
Frau Sch.	50	„	1.	6800	40	1.	5300	58	Ra.
			2.	7100	42	2.	6000	53	
			3.	6900	41	3.	5600	46	
Frau Ha.	40	„	1.	12300	36	1.	15000	34	Ra.
			2.	13100	37	2.	15200	ver-	
			3.	12500	38	3.	14300	klebt	
Frau W.	28	„	1.	9000	38	1.	9600	55	Ra.
			2.	8100	39	2.	10800	50	
			3.	8600	39	3.	10200	54	
Frau Fe.	65	„	1.	8800	42	1.	9400	45	Ra.
			2.	9400	43	2.	9400	45	
			3.	8600	37	3.	9100	44	
Frau Pr.	55	„	1.	9900	43	1.	7200	ver klebt	Ra.
Frau De.	49	„	1.	8800	38	1.	7100	24	Ra.
Frau Te.	21	„	1.	7600	31	1.	4000	29	Rö.
Frau O.	47	„	1.	5600	31	1.	4200	17	Ra.

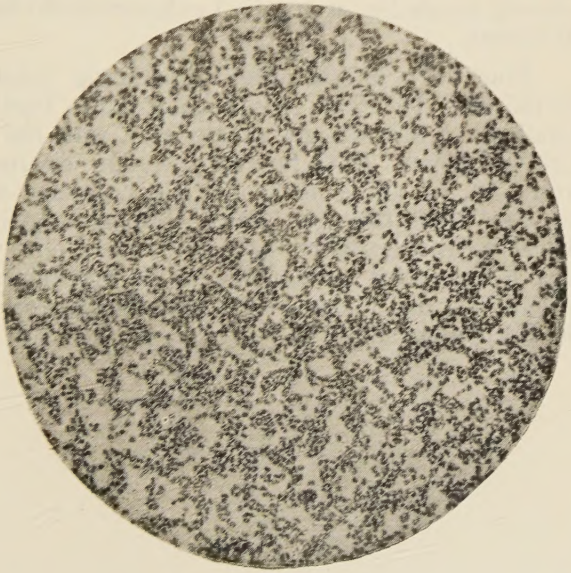
Wie aus der Abb. 13 hervorgeht, sank der Klebewert bei einigen der Fälle, andererseits zeigte er ein Ansteigen, bei einigen anderen Fällen wiederum war kaum eine Änderung nach der Bestrahlung zu verzeichnen. Im Gegensatz dazu war aber während der Bestrahlung stets eine leichte Erhöhung zu beobachten. Nach der Bestrahlung kam es wieder wie oben zu uneinheitlichen Ergebnissen (vergl. Abb. 14).

Abb. 14.

Name	Alter	Diagnose	Vor der Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	Während d. Bestrahlg. Tag	Leukocyten	Klebewert	Nach der Bestrahlung Tag	Leukocyten	Klebewert	
Frau St.	38	Collum Ca	1.	5900	33	1.	4800	39	1.	3700	27	
			2.	6100	34	2.	4400	38	2.	4000	26	Rö
			3.	6000	31	3.	3600	33	3.	3900	29	
Frau Sie.	31	„ „	1.	35700	28	1.	31700	29	1.	53700	20	
			2.	29300	25				2.	51300	19	Ra
			3.	30900	29				3.	52000	24	
Frau Ra.	42	„ „	1.	13100	21	1.	11500	37	1.	10400	33	
			2	13200	24				2.	9800	36	Ra
			3.	12900	22				3.	10200	31	
Frau Ri.	41	„ „	1.	8400	39	1	7900	40	1.	8800	40	Ra
			2.	8600	39				2.	9300	35	

Die von Eufinger beschriebene Unregelmäßigkeit der Zellverteilung nach der Bestrahlung konnten wir ebenfalls bei einigen Fällen feststellen.

Abb. 15.



Unregelmäßige Verteilung der Klebeleukocyten und Verklumpung.

Auch fanden wir bei drei Präparaten nach der Bestrahlung eine sehr starke Verklumpung der Klebeleukocyten, sodaß ein Auszählen nicht möglich war. Vor der Bestrahlung zeigte sich nur ganz selten bei sehr viel Klebeleukocyten eine unregelmäßige Zellverteilung, aber nie eine Verklumpung. Die Annahme Eufingers, daß die Strahlenbehandlung zunächst agglutinationssteigernd auf die Leukocyten wirkt, erscheint demnach berechtigt. Bei einer Patientin wiederholte sich die Verklumpung bei einer am nächsten Tage stattfindenden Kontrolluntersuchung, und erst bei einer zweiten Kontrolluntersuchung fanden wir wieder eine regelmäßige Zellverteilung.

Aus der Uneinheitlichkeit unserer Ergebnisse konnten wir auch prognostisch keine Schlüsse ziehen. Teils war der Klebewert nach der Bestrahlung etwas höher, teils war er niedriger geworden, ganz unabhängig davon, ob der Carcinombefund nach der Bestrahlung günstiger oder ungünstiger geworden war. Wir beobachteten aber stets nach der Bestrahlung bei den prognostisch ungünstigeren Fällen einen Anstieg der Zahl der Leukocyten, während bei den Fällen, bei denen die Prognose günstig war, die Zahl der Gesamtleukocyten abnahm. Dieser Befund gleicht also den von Goecke jüngst beschriebenen Ergebnissen. Goecke fand unter anderem, daß die Häufigkeit einer Leukocytose zunimmt, wenn der Carcinombefund nach der Bestrahlung ungünstiger geworden ist, andererseits aber ist die Prognose günstig zu stellen, wenn die Leukocytenzahl nach der Bestrahlung abnimmt.

Eine sehr interessante Feststellung machten wir bei einer 55jährigen Patientin, die wegen eines Portiocarcinoms dritten Grades zur Bestrahlung eingewiesen war. Bei einer Gesamtleukocytenzahl von 7800 fanden wir den enorm hohen Klebewert von 71. Am Tage nach der Bestimmung der Klebrigkeit der weißen Blutkörperchen traten Erscheinungen einer linksseitigen Oberschenkelthrombose auf. Leider war eine weitere Bestimmung des Klebewertes nicht möglich. Es erscheint uns nicht unwahrscheinlich, daß dieser enorm hohe Klebewert mit der Thrombose in Beziehung steht.

Zusammenfassung.

Der Klebewert ist sowohl bei klimakterischen Blutungen wie bei Collumcarcinom sehr hoch.

Der Klebewert ist nicht abhängig von der Schwere der Blutung oder von der eines Carcinoms des dritten Stadiums.

Die Strahlen üben eine uneinheitliche Wirkung auf den Klebewert aus. Prognostische Schlüsse sind aus der Veränderung des Klebewertes nicht zu ziehen.